

УДК 535.37

**ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ СМЕСИ
НАНОЧАСТИЦ РАЗЛИЧНЫХ РАЗМЕРОВ В РЕЗУЛЬТАТЕ СКАНИРОВАНИЯ
ЛАЗЕРНЫМ ПУЧКОМ**

Кабанов С. А. (Университет ИТМО), **Бородина Л. Н.** (Университет ИТМО),
Берсенева С. А. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – д.ф.-м.н. с.н.с. Вениаминов А. В.
(Университет ИТМО)

Метод визуализации и изучения подвижности наноразмерных частиц, основанный на создании фотоиндуцированной пространственной неоднородности в исследуемом образце и отслеживании изменения её формы и размеров с помощью лазерного сканирующего микроскопа применён к смеси частиц различных размеров в коллоидном растворе.

Введение. В ходе синтеза коллоидных полупроводниковых люминесцирующих наночастиц, таких как квантовые точки или нанопластинки, естественно образование немонодисперсных по размерам ансамблей частиц, различающихся своей подвижностью. Целью настоящей работы стала оценка разнообразия наночастиц в модельном коллоидном растворе исходя из их диффузионных характеристик, определённых реализованным на базе лазерного сканирующего микроскопа методом, берущим своё начало от метода восстановления флуоресценции после фотообесцвечивания (fluorescence recovery after photobleaching, FRAP) и одинаково пригодным для исследования растворов как молекул субнанометровых размеров, так и сравнительно крупных люминесцирующих коллоидных частиц.

Основная часть. Коллоидный раствор наночастиц различных размеров исследуется с помощью конфокального лазерного сканирующего микроскопа LSM-710. В спектре люминесценции раствора наблюдаются полосы различной ширины, с максимумами на различных длинах волн. Предполагая, что они принадлежат различным частицам дальнейшую регистрацию люминесценции при выполнении диффузионных измерений проводили в двух непересекающихся спектральных областях, в каждой из которых значительно преобладает вклад одной из полос.

После спектральных измерений проводится исследование методом FRAP. Метод основан на фотомодификации наночастиц в узкой полосе раствора и отслеживании её диффузионного уширения, по скорости которого можно судить о размерах частиц, используя простые соотношения в случае монодисперсного или близкого к нему раствора. Далее по полученным изображениям строятся графики распределения интенсивности люминесценции после фотообесцвечивания. По этому распределению для монодисперсных растворов может быть установлен коэффициент диффузии жидкости и размер структур в растворе. Ожидается, что теми же методами можно установить размеры всех наночастиц и в полидисперсном растворе. Если это так, в дальнейшем методом FRAP могут быть исследованы образцы, более близкие по структуре к живым системам.

Выводы. Получены данные люминесцентной микроскопии коллоидного раствора смеси наночастиц различных размеров. В исследуемом немонодисперсном растворе наблюдается спектр с несколькими отдельными полосами люминесценции, что означает наличие разных наночастиц. При засветке лазерным пучком различные частицы в растворе ведут себя неодинаково: у обладающих большей длиной волны люминесценции частиц интенсивность повышается – у обладающих меньшей длиной волны наблюдается тушение в области засветки.

Кабанов С. А. (автор)

Подпись

Бородина Л. Н. (автор)

Подпись

Берсенева С.А. (автор)

Подпись

Вениаминов А. В. (научный руководитель)

Подпись